

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-047972

(43)Date of publication of application : 26.02.1993

(51)Int.Cl.

H01L 23/40  
H01L 27/14

(21)Application number : 03-315603

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 12.08.1991

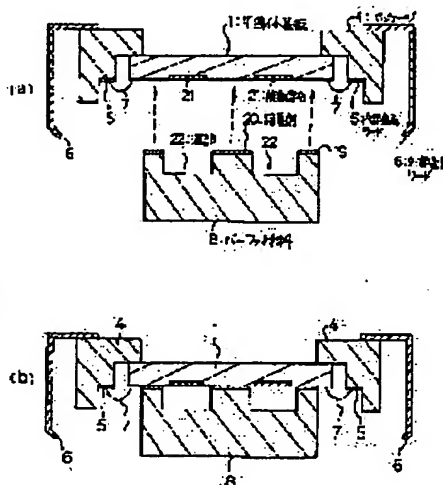
(72)Inventor : NAKAHATA TAKUMI

## (54) PACKAGING STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a mechanical stress, which is inflicted on active parts in the main surface of a semiconductor substrate, in the packaging structure of an infrared image pickup element, wherein a cooling device is secured to the side of the main surface of the semiconductor substrate.

**CONSTITUTION:** A packaging structure of a semiconductor device is characterized by that in the case groove parts 22 are provided at positions, which correspond to active parts 21 formed in the first main surface of a semiconductor substrate 1, on the main surface 19 of a buffer material 8 and the first main surface 2 of the substrate 1 is bonded on the main surface 19 of the material 8, the structure is constituted in such a way that the parts 21 do not come into contact directly to the material 8. Thereby, a mechanical stress due to a difference in thermal expansion coefficient or the like results is not being inflicted directly on the parts 21 and the reliability of the device is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-47972

(43) 公開日 平成5年(1993)2月26日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 23/40  
27/14

識別記号

庁内整理番号

F 7220-4M

F I

技術表示箇所

8223-4M

H 0 1 L 27/14

D

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-315603

(22) 出願日 平成3年(1991)8月12日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

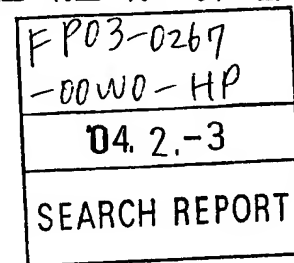
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中畑 匠

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社

エル・エス・アイ研究所内

(74) 代理人 弁理士 村上 博 (外1名)



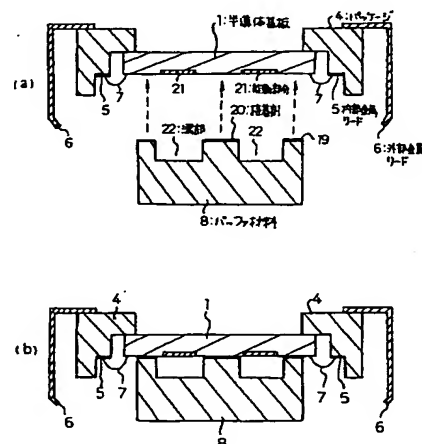
(54) 【発明の名称】 半導体装置の実装構造

(57) 【要約】

【目的】 冷却装置を半導体基板の主面側に固着する赤外線撮像素子の実装構造において、半導体装置主面上の能動部分に加わる機械的応力を低減することを目的とする。

【構成】 バッファ材料8の主面19であって、半導体基板1の第1の主面2に形成された能動部分21に対応する位置に、溝部22を設け、半導体基板の第1の主面2とバッファ材料の主面19を接着する際に、上記能動部21がバッファ材料8に直接接触しないように構成したことを特徴とする。

【効果】 熱膨張率の差異等による機械的応力が、能動部分21に直接加わらなくなり、装置の信頼度が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線検出器等の能動部分が第1の主面に形成され、反対主面からは赤外線等が入射する半導体基板と、

上記半導体基板の第1の主面に接着される冷却用のバッファ材料を有し、

上記能動部分に対応するバッファ材料の主面に溝型構造を設け、能動部分とバッファ材料が直接接触しないようにした半導体装置の実装構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、半導体装置の実装構造、特に冷却装置を必要とする赤外線撮像素子の実装構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 赤外線撮像素子のうち例えばショットキーバリア光検出器を用いたもの等は、半導体基板が赤外線を透過させるので、検出器、転送部等の能動素子が形成される半導体主面と反対の主面から光を入射する構成となっている。図2はこうした裏面入射形の赤外線撮像素子の実装状態を示す断面図である。図において、1は受光すべき赤外線を透過させる半導体基板であり、2は半導体基板1の第1の主面（表面）、3は半導体基板1の第2の主面（裏面）を表わす。赤外線検出器や、検出器からの信号を順次読み出す転送部等の能動部分は第1の主面2に形成されている。4はセラミック等からなるパッケージ、5はパッケージ内部に配設された内部金属リード、6は外部金属リード、7は半導体基板1の第1の主面2に形成された能動部分と内部金属リード5を接続する金属配線、8は半導体基板1を冷却するためのバッファ材料である。9は真空デュワを構成するガラス管、10はガラス管9の内部の金属配線、11はパッケージ外部の金属リード6と金属配線10とを接続する金属配線、12は真空デュワから大気中へ信号線を取り出すための電極、13は金属配線10と電極12とを接続するための金属配線、14は外部からの赤外線を入射させるための窓であって、例えばゲルマニウム等で作られている。

【0003】 上記構成において、動作時には真空デュワ内部は真空に保たれ、真空デュワの凹部に液体窒素や、ジュール・トムソン冷却器、又はスターリングサイクル冷却器の冷却ヘッドが挿入され、ガラス管9、バッファ材料8を通して半導体基板1が冷却される。

【0004】 図3は、図2に示した半導体基板1の第1の主面2に形成された主構成要素のレイアウトを示す。図において、15は入射赤外線を受光吸収し、その受光強度及び受光時間に比例した信号電荷を発生し、これを蓄積し得る構造を有する受光部、16は受光部15で発生した信号電荷を転送するためのCCD等からなる転送部である。17はFETで、個々のFETはそのソース

領域が受光部15に接続され、そのドレイン領域は転送部16に接続されており、受光部15に蓄積された信号電荷を転送するためのON・OFF制御機能を有している。18は転送部16によって転送された信号電荷をこれに比例した電圧に増幅して外部に出力するための増幅器である。

【0005】 次に、上記赤外線撮像素子とバッファ材料8とを接着する方法について説明する。図4は上記接着工程を表わす断面図であり、図4aは接着直前の状態

を、図4bは接着後の状態を示す。図において、1～8は図2に示す構成要素と同様のものであり、19はバッファ材料8の一主面を示し、20はバッファ材料8の一主面19に塗布された接着剤を示す。21は半導体基板1の第1の主面2に形成された検出器、転送部、FET等の能動部である。接着工程はいたって簡単で、バッファ材料8の一主面19に接着剤20を塗布して、図2bに示すように半導体基板1の第1の主面2に接着し、その後加熱等により接着剤20を重合させる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の赤外線撮像素子の実装は上記のようであり、赤外線撮像素子の能動部21とバッファ材料8の一主面19が直接接触する構造となる。このため、冷却時において半導体基板1とバッファ材料8の熱膨張率の違いなどにより、機械的応力が発生してその応力が濃度部21に作用し、装置としての信頼性に劣るという問題点があった。

【0007】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものでバッファ材料の冷却効率を損うことなく、素子の能動部に作用する機械的応力を低減することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る半導体装置は、冷却用のバッファ材料の一主面に溝型の凹部を設け、かつバッファ材料と半導体素子を接着する際に、上記溝型凹部と半導体素子の能動部が対向するように当てがい、両者が接触しないように構成した。

## 【0009】

【作用】 この発明の半導体装置によれば、半導体素子側の能動部にバッファ材料が直接的に接触しないために、能動部に加わる機械的応力を著しく低減することができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、この発明の一実施例を図1について説明する。図において、1は受光すべき赤外線を透過させる半導体基板であり、2は半導体基板1の第1の主面、3は第2の主面を表わす。赤外線検出器、転送部、FET等の能動部分21は第1の主面2上に形成されている。4はセラミック等からなるパッケージ、5はパッケージの内部金属リード、6は外部金属リード、7は能動部分21と内部金属リード5を接続するための金属配

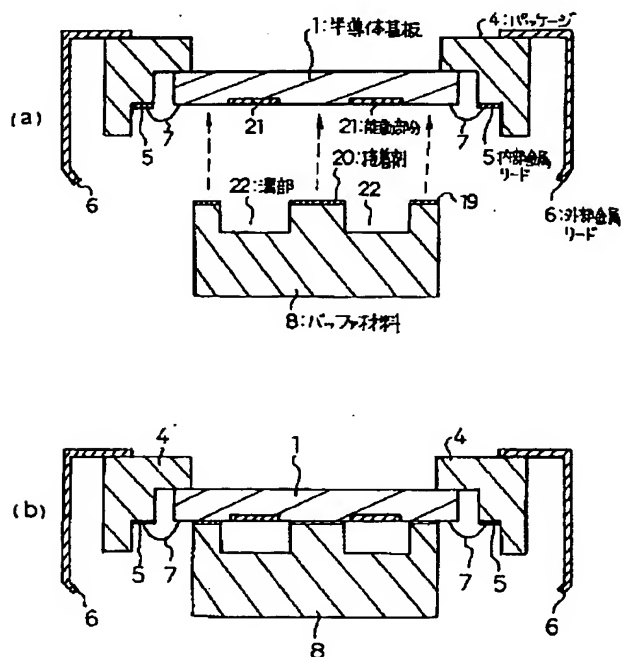
線、8は半導体基板1を冷却するためのバッファ材料である。19はバッファ材料8の一主面を示し、20はバッファ材料8の一主面19に塗布された接着剤を示す。本実施例においては、バッファ材料8の主面19上に、能動部21に対応した溝部22を形成している。次に、接着動作について説明すると、バッファ材料8の一主面19に接着剤20を塗布した後、図1bに示すように半導体基板1の第1の主面2に接着し、その後、加熱等により接着剤20を重合させる。当接着工程においては、バッファ材料側の溝部22を、半導体基板側の能動部分21に対応するように位置させ、能動部分22がバッファ材料8と接触しないようにする。

【0011】なお、上記実施例では、検出器が一次的に配置されたリニアセンサについて説明したが、検出器が二次元的に配置されたエリアセンサについても同様の効果を得ることができる。

#### 【0012】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば半導体基板の能動部に直接的に冷却用のバッファ材料が接触しないように構成されるので、能動部に加わる機械的応力を低減することができ、信頼性の高い半導体装置を提供することができる。

【図1】



#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る赤外線撮像素子の実装工程及び実装状態を示す断面図である。

【図2】従来の赤外線撮像素子の実装状態を示す全体断面図である。

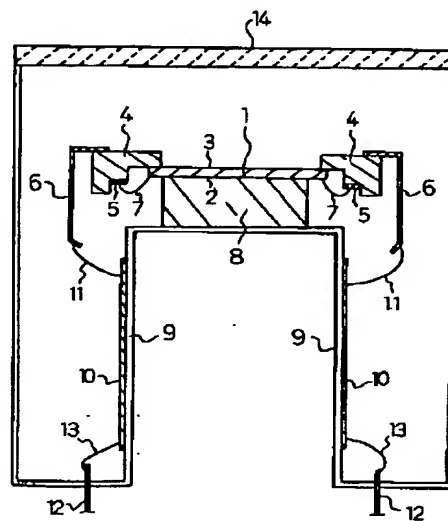
【図3】赤外線撮像素子の主要構成部を示すレイアウト図である。

【図4】従来の赤外線撮像素子の実装工程及び実装状態を示す断面図である。

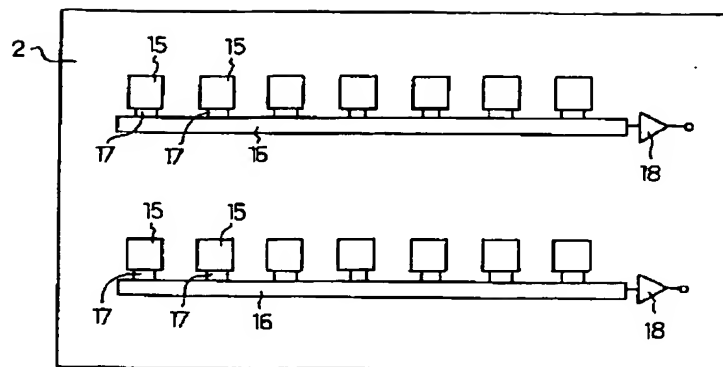
#### 【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 半導体基板     |
| 2  | 第1の主面     |
| 3  | 第2の主面     |
| 4  | パッケージ     |
| 5  | 内部金属リード   |
| 6  | 外部金属リード   |
| 7  | 金属配線      |
| 8  | バッファ材料    |
| 19 | バッファ材料の主面 |
| 20 | 接着剤       |
| 21 | 能動部分      |
| 22 | 溝部        |

【図2】



【図 3】



【図 4】

